

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-158908

(43)Date of publication of application : 15.06.1999

(51)Int.Cl.

E02F 3/38

(21)Application number : 09-332127

(71)Applicant : KUBOTA CORP

(22)Date of filing : 02.12.1997

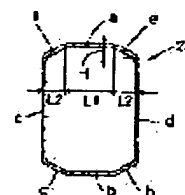
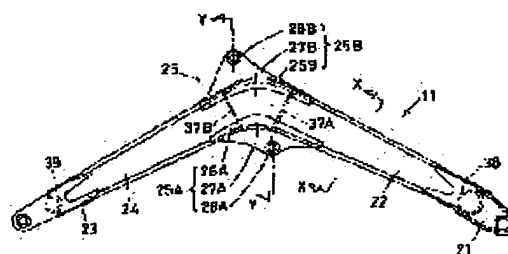
(72)Inventor : TAKEMURA TOSHIHIKO  
KINOSHITA MIKIO  
NASU HITOO

## (54) BOOM STRUCTURE OF WORKING MACHINE AND PRODUCTION OF BOOM MEMBER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To more effectively relieve the stress concentration of a cylindrical boom member and costlessly produce the boom structure by cylindrically forming the boom member for fitting connection members to both ends and forming the sectional shape of the cylindrical boom member to be nearly octagonal with the upper and lower faces, the right and left side faces, and the slant faces at the four corners.

**SOLUTION:** In the first boom member 22 and the second boom member 24, the shape and direction of the joints of connection members 21, 23 are different from each other but these boom members can be made to have almost the same whole shape. Metal plates are bent at eight positions in the breadth wise direction and both ends are welded to form a nearly octagonal shape with the upper and lower faces (a), (b), the right and left side faces (c), (d), and the slant faces (e), (f), (g), (h) of the four corners. The sectional shape of respective boom members 22, 24 is symmetrical in the right and left directions and also in the upper and lower directions. The ratio of the breadthwise width L1 of the upper and lower faces (a), (b) to the breadthwise width L2 of respective slant faces (e), (f), (g), (h) is nearly set 2:1-6:1. Accordingly, the stress concentration of the cylindrical boom members 22, 24 can be more effectively relieved and these boom can be costlessly produced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-158908

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月15日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
E 0 2 F 3/38

識別記号

F I  
E 0 2 F 3/38

A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-332127

(22) 出願日 平成9年(1997)12月2日

(71) 出願人 000001052

株式会社クボタ

大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号

(72) 発明者 竹村 俊彦

大阪府堺市石津北町64番地 株式会社クボ  
タ堺製造所内

(72) 発明者 木下 幹男

大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号  
株式会社クボタ内

(72) 発明者 那須 仁雄

大阪府堺市石津北町64番地 株式会社クボ  
タ堺製造所内

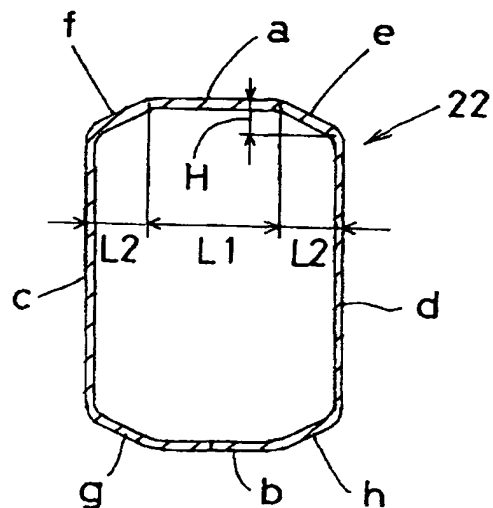
(74) 代理人 弁理士 安田 敏雄

(54) 【発明の名称】 作業機のブーム構造及びブーム部材の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 筒状のブーム部材を、左右側部の応力集中を緩和しながら簡単かつ安価に製作できるようにする。

【解決手段】 両端に連結部材21、23、25を取り付けるブーム部材22、24を筒状に形成し、この筒状ブーム部材22、24の断面形状を、上下面a、bと左右側面c、dと4隅の傾斜面e、f、g、hとで略八角形に形成している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 両端に連結部材を取り付けるブーム部材を筒状に形成し、この筒状ブーム部材の断面形状を、上下面と左右側面と4隅の傾斜面とで略八角形に形成していることを特徴とする作業機のブーム構造。

【請求項2】 筒状ブーム部材の断面形状を左右及び／又は上下に対称に形成していることを特徴とする請求項1に記載の作業機のブーム構造。

【請求項3】 筒状ブーム部材の上下面と各傾斜面の左右方向幅を略2対1から6対1に設定していることを特徴とする請求項1又は2に記載の作業機のブーム構造。

【請求項4】 筒状ブーム部材の各傾斜面の左右方向幅と上下方向高さの比を略1対1から4対1に設定していることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の作業機のブーム構造。

【請求項5】 筒状ブーム部材は板金を8カ所で折曲して形成していることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の作業機のブーム構造。

【請求項6】 両端に連結部材を取り付ける筒状ブーム部材の製造方法であって、平坦状板金の左右方向略中央を支持してその左右を外面側に折曲し、この板金の左右各側部を中央側から左右各端側へ4カ所で内面側に折曲し、前記略中央の折曲部を平坦に成形して左右両側端を近づけ、この左右両側端を互いに連結することを特徴とする作業機のブーム部材の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、バックホー等の作業機のブーム構造及びブーム部材の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の作業機のブームは、特開平6-313325号公報に開示されているように、基端に機体側連結部材を取り付けた第1ブーム部材と、先端に作業具側連結部材を取り付けた第2ブーム部材と、第1ブーム部材の前端と第2ブーム部材の後端とに固着のアクチュエータ連結部材とを有し、第1・第2ブーム部材及びアクチュエータ連結部材は筒状に形成され、アクチュエータ連結部材にブームシリンダ連結部とバケットシリンダ連結部とが形成されている。

【0003】前記第1・第2ブーム部材の断面形状は、テーパ丸管をエクトロール成形とプレス成形とで断面四角形に成形していて、ブーム中央側から前後両端側へ縦長四角形から円形に次第に近づくように変形されており、強度的に最もつらいコーナ部の溶接を廃止し、応力集中を緩和して、曲げと振じりの複合荷重に対する耐久性を向上できるように、四角形の角部は円弧状、いわゆるR面取りが施されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記従来技術のよう

に、ブーム部材の角部にR面取りを施していると、図17に示すように、曲げ応力集中の緩和効果はあるが、曲げ応力のピークが左右側部に集中し過ぎるという問題があり、また、テーパ丸管の四角成形及び所要半径のR面取りは極めて加工困難であり、例えば素材に板金を使用してもR面取りは、プレス成形がやり難くかつ成型型も高価になり、ブーム部材をコスト高にする原因になっている。

【0005】本発明は、このような従来技術の問題点に鑑み、筒状のブーム部材をの断面形状を略八角形に形成することにより、応力集中をより効果的に緩和しながら簡単かつ安価に製作できるようにした作業機のブーム構造を提供することを目的とする。また、本発明は、平坦状板金を折曲成形することにより、断面略八角形のブームを簡単かつ容易に形成できるようにした作業機のブーム部材の製造方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明物における課題解決のための具体的手段は、両端に連結部材を取り付けるブーム部材を筒状に形成し、この筒状ブーム部材の断面形状を、上下面と左右側面と4隅の傾斜面とで略八角形に形成していることである。これによって、筒状ブーム部材の4隅の角が傾斜面取りとなり、4隅の応力集中が緩和され、R面取りより簡単かつ安価に製作される。

【0007】本発明物における課題解決のための第2の具体的手段は、第1の具体的手段に加えて、筒状ブーム部材の断面形状を左右及び／又は上下に対称に形成していることである。これによって、筒状ブーム部材の左右及び／又は上下の応力バランスが均衡される。

【0008】本発明物における課題解決のための第3の具体的手段は、第1又は2の具体的手段に加えて、筒状ブーム部材の上下面と各傾斜面の左右方向幅を略2対1から6対1に設定していることである。これによって、筒状ブーム部材の4隅の応力集中が効果的に緩和される。本発明物における課題解決のための第4の具体的手段は、第1～3のいずれかの具体的手段に加えて、筒状ブーム部材の各傾斜面の左右方向幅と上下方向高さの比を略1対1から4対1に設定していることである。

【0009】これによって、筒状ブーム部材の4隅の応力集中が効果的に緩和される。本発明物における課題解決のための第5の具体的手段は、第1～4のいずれかの具体的手段に加えて、筒状ブーム部材は板金を8カ所で折曲して形成していることである。これによって、筒状ブーム部材は板金で安価にかつ容易に製作される。

【0010】本発明方法における課題解決のための具体的手段は、両端に連結部材を取り付ける筒状ブーム部材の製造方法であって、平坦状板金の左右方向略中央を支持してその左右を外面側に折曲し、この板金の左右各側部を中央側から左右各端側へ4カ所で内面側に折曲し、前記略中央の折曲部を平坦に成形して左右両側端を近づ

け、この左右両側端を互いに連結することである。

【0011】これによって、筒状ブーム部材は安価なプレス型で簡単かつ容易に製作される。

【0012】

【実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図10において、1は土木、建設等に使用されるバックホーで、クローラ走行部2を有する走行機体3に旋回台4が縦軸回り回転自在に支持され、旋回台4上にエンジン、運転席5、日除け装置6及び操縦装置7等が搭載され、旋回台4の前部にバックホー装置8が装着されている。

【0013】バックホー装置8は、旋回台4前部のブラケット9に旋回ブラケット10が縦軸回り揺動自在に枢支され、この旋回ブラケット10にブーム11とブームシリンダ12の各基部が横軸回り揺動自在に枢支され、ブーム11の先端にアームシリンダ13によって駆動されるアーム14が枢支連結され、アーム14の先端にシリンダ15によって駆動されるバケット等の作業具16が枢支連結されている。

【0014】図1～10に示す実施の形態において、前記ブーム11は、基端（後端）に機体側連結部材21を取り付けた第1ブーム部材22と、先端（前端）に作業具側連結部材23を取り付けた第2ブーム部材24と、第1ブーム部材22の前端と第2ブーム部材24の後端とに固着のアクチュエータ連結部材25とを有し、側面視くの字状に形成されている。

【0015】前記第1ブーム部材22と第2ブーム部材24とは、板金をテーパ角筒状に形成したものであり、第1ブーム部材22の基部に旋回ブラケット10と枢支連結する連結部材21を嵌合して溶着し、第2ブーム部材24の先端にアーム14と枢支連結する連結部材23を嵌合して溶着している。前記くの字状ブーム11は、屈曲部分で第1ブーム部材22の前端と第2ブーム部材24の後端とを互いに突き合わせて溶着しており、その突き合わせ継手35付近の接合部は上部分が切り欠かれていて、この切欠部36Bを覆うようにアクチュエータ連結部材25が溶着されている。

【0016】このアクチュエータ連結部材25は、第1ブーム部材22の前端と第2ブーム部材24の後端の両下側に渡って固着された連結材25Aと、第1ブーム部材22の前端と第2ブーム部材24の後端の両上側に渡って固着された連結材25Bとを有する。連結材25Aは第1、第2ブーム部材22、24の接合部を下側から覆うように溶着されたカバー板26Aと、このカバー板26Aから立設状に突出した左右一対の縦板27Aとを有し、左右縦板27Aにブームシリンダ（アクチュエータ）12を連結するピンを挿通するピン受け部28Aを形成している。

【0017】連結材25Bは第1、第2ブーム部材22、24の接合部を上側から覆うように溶着されたカバ

ー板26Bと、このカバー板26Bから立設状に突出した左右一対の縦板27Bとを有し、左右縦板27Bにアームシリンダ（アクチュエータ）13を連結するピンを挿通するピン受け部28Bを形成している。前記第1ブーム部材22及び第2ブーム部材24は、連結部材21、23との連結端部の形状及び向きが異なるが、全体形状が略同一で略同じように製作することができ、板金を幅方向8カ所で折曲して、その両端を溶着することにより、上下面a、bと左右側面c、dと4隅の傾斜面e、f、g、hとで略八角形の角筒形状に形成されている。

【0018】各ブーム部材22、24の断面形状は左右対称でかつ上下対称に形成され、上下面a、bの左右方向幅L1と各傾斜面e、f、g、hの左右方向幅L2とは略2対1から6対1に設定されている。また、各ブーム部材22、24の各傾斜面e、f、g、hは、左右方向幅L2と上下方向高さHの比が略1対1から4対1に設定している。

【0019】図3、6に示すブーム部材断面形状の第1具体例は、L1：L2を略2：1に、L2：Hを略4：1にそれぞれ設定しており、図17に示すR面取りブームに比して、ブーム左右側端の曲げ応力が十分小さくなっている。図7に示すブーム部材断面形状の第2具体例は、L1：L2を略2：1に、L2：Hを略2：1にそれぞれ設定しており、第1具体例に比して上下面a、bと傾斜面e、f、g、hとの境界部で曲げ応力が大きい、R面取りブームに比して、ブーム左右側端の曲げ応力が十分小さくなっている。

【0020】図8に示すブーム部材断面形状の第3具体例は、L1：L2を略6：1に、L2：Hを略1：1にそれぞれ設定しており、第1具体例に比して上下面a、bと傾斜面e、f、g、hとの境界部で曲げ応力が大きい、R面取りブームに比して、ブーム左右側端の曲げ応力が十分小さくなっている。前記各具体例を勘案すると、第1具体例が最も曲げ応力が小さくなり最適であり、この場合にL1：L2を略6：1に設定することもでき、L1：L2は略1：1～6：1で、L2：Hは略1：1～4：1の範囲で適用可能であり、この範囲でR面取りブームよりもブーム左右側端の曲げ応力が小さくでき、優れていることが明らかとなっている。

【0021】なお、前記第2、第3具体例は、R面取りブームに比して曲げ応力のピーク値が高いが、そのピーク位置は左右側面c、dから離れており、曲げ応力が左右方向に平均化され、これが捩じり応力に対して有効に働き、曲げと捩じりの複合荷重に対してより耐久性を向上できるようになる。ブーム部材22、24は上側が引っ張り力を下側が圧縮力を主に受けるので、それらを考慮して、1つのブーム部材で前記各具体例の比率を組み合わせ適用してもよく、上側に対して下側を、左側に対して右側を、それぞれ異なった比率で形成して、断面

形状を上下非対称又は左右非対称に形成してもよく、例えば、下傾斜面 g、h に第 1 具体例を、上傾斜面 e、f に第 2 具体例をそれぞれ適用して、応力バランスの均衡を計るようにしてもよい。

【0022】図 9 に基づいて各ブーム部材 22、24 の製造方法を説明する。所要幅及び所要長さを有する平坦状板金 P を用意し、その左右方向略中央 S1 を支持してその左右を外側面に折曲する（工程ア、イ）。この板金 P の左右各側部を中央 S1 側から左右各端側へ上面 a の幅の半分の寸法位置 S2 で内側面に折曲し（工程ウ）、この寸法位置 S2 から左右各端側へ傾斜面 e、f の長さ位置 S3 で内側面に折曲し（工程エ）、さらに、長さ位置 S3 から左右各端側へ左右側面 c、d の高さ寸法位置 S4 で内側面に折曲し（工程オ）、この高さ寸法位置 S4 から左右各端側へ傾斜面 g、h の長さ位置 S5 で内側面に折曲し（工程カ）、その後、前記略中央 S1 の折曲部を平坦になるように成形して、これにより平坦な上面 a を形成すると同時に、略 C 字状に折曲されていた板金 P の左右両側端を互いに近づけ、この左右両側端を互いに溶着にて連結して下面 b を形成する（工程キ、ク、又はケ）。

【0023】この板金 P の左右両側端溶着は、長さ位置 S5 から左右端までの寸法を下面 b の半分に設定すると、工程（キ）のように突き合わせ継手を形成することになり、少なくとも一方を半分より長く設定すると、工程（ク）のように重ね継手を形成することになり、両方を半分より短く設定してあて板 29 を当てると、工程（ケ）のようにあて板継手を形成することになる。

【0024】各ブーム部材 22、24 はブーム屈曲部分から前後端にいくに従って先細りテーパになっており、これは各面 a から h の幅を次第に狭くすることによっても形成できるが、ここでは左右側面 c、d の幅（高さ）のみを狭くすることにより実施していて、上下面 a、b 及び傾斜面 e～h の幅を全長同一にすることにより、プレス加工をより簡単かつ安価にしている。

【0025】図 1、2、5 において、前記第 1 ブーム部材 22 の前端内部及び第 2 ブーム部材 24 の後端内部には筒状内部を閉鎖するように板材 37A、37B が設けられ、第 1 ブーム部材 22 の後端にはパイプ材 38 が固着されていて、このパイプ材 38 の両端に鍛造等で形成された左右一対の連結部材 21 が溶着されており、また、第 2 ブーム部材 24 の前端にもパイプ材 39 が固着されていて、このパイプ材 39 の両端に鍛造等で形成された左右一対の連結部材 23 が溶着されている。連結部材 21、23 はそれぞれ第 1、第 2 ブーム部材 22、24 にも直接溶接されている。

【0026】また、前記実施の形態においては、カバー板 26B に立設した 2 枚の縦板 27B は、左右間隔が大きく開けられていて、その間にシリンダ 13、15 へ圧油を供給する油圧ホース 40 が配置できるようになって

いる。図 11 はブーム部材製造方法の第 2 具体例を示しており、ブーム部材の周長の半分の幅を有する平坦状板金 P を 2 枚用意し、それぞれをプレス加工で、側面 c と d、傾斜面 e、f と j、h 及び上下面 a、b を半分ずつ持つ半割ブーム 41A、41B を形成し、この半割ブーム 41A、41B を最中状に対向させて突き合わせ溶接している。

【0027】この第 2 具体例の製造方法は、前記実施の形態で示した方法に比して、溶着部分が倍増するが、プレス加工は容易になる。図 12 はブーム 11 の第 2 具体例を示しており、前記実施の形態と異なる点は、屈曲部分の第 1 ブーム部材 22 の前端と第 2 ブーム部材 24 の後端とは下側にも切欠部 36A が形成され、2 枚の縦板 27B は左右間隔が小さく、その外側にシリンダ 13、15 へ圧油を供給する油圧ホース 40 が配置されている。

【0028】前記油圧ホース 40 は傾斜面 e、f を利用して配置され、第 1、第 2 ブーム部材 22、24 の上面 a から大きく突出しないようにしている。図 13、14 に示すブーム 11 の第 3 具体例において、アクチュエータ連結部材 25 は、ブームシリンダ連結用連結部と作業具シリンダ連結用連結部とを上下に有する左右一対の板材 30A、30B と上下のカバー板 26A、26B とを有し、上下各カバー板 26A、26B に 2 本の溝を形成して、その溝に左右板材 30A、30B を貫通して溶接により固着しており、前記左右板材 30A、30B は上下中途にくびれ部 31 が形成されている。

【0029】第 1 ブーム部材 22 の前端と第 2 ブーム部材 24 の後端にも板材 30A、30B に対応した溝が形成され、これを板材 30A、30B に嵌合しながら前記アクチュエータ連結部材 25 と組合せ、第 1 ブーム部材 22 の前端と第 2 ブーム部材 24 の後端とを突き合わせ溶接すると共に、それらにアクチュエータ連結部材 25 を溶着している。

【0030】図 15、16 に示すブーム 11 の第 4 具体例において、前記第 3 具体例と同様に、アクチュエータ連結部材 25 は左右一対の板材 30A、30B と上下のカバー板 26A、26B とを有し、左右板材 30A、30B を上下カバー板 26A、26B と第 1 ブーム部材 22 の前端及び第 2 ブーム部材 24 の後端とに貫通し、これらを互いに溶接により固着しており、前記左右板材 30A、30B には中央に抜き孔 32 が形成されている。

【0031】なお、本発明は前記実施の形態及び具体例に限定されるものではなく、種々変形することができる。例えば、ブーム 11 はフロントローダ等のブームにも適用でき、ブーム部材 22 の構造は前記アーム 14 にも適用でき、第 1 ブーム部材 22 と第 2 ブーム部材 24 とを同一形状にしてもよい。

【0032】

【発明の効果】以上詳述した本発明物によれば、筒状ブ

ーム部材の断面形状を、上下面と左右側面と4隅の傾斜面とで略八角形に形成しているの、4隅の角が傾斜面取りとなって応力集中がより効果的に緩和され、R面取りより簡単かつ安価に製作できる。

【0033】この筒状ブーム部材の断面形状を左右及び／又は上下に対称に形成しているの、左右及び／又は上下の応力バランスを均衡できる。また、筒状ブーム部材の上下面と各傾斜面の左右方向幅を略2対1から6対1に設定することにより、また各傾斜面の左右方向幅と上下方向高さの比を略1対1から4対1に設定しているの、筒状ブーム部材の4隅の応力集中を効果的に緩和できる。

【0034】さらに、筒状ブーム部材は板金を8ヵ所で折曲して形成しているの、プレス加工で板金から安価にかつ容易に製作できる。また、本発明方法によれば、平坦状板金の左右方向略中央を支持してその左右を外側面に折曲し、この板金の左右各側部を中央側から左右各端側へ4ヵ所で内面側に折曲し、前記略中央の折曲部を平坦に成形して左右両側端を近づけ、この左右両側端を互いに連結するので、筒状ブーム部材を安価なプレス型で板金から簡単かつ容易に製作できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示すブームの側面図である。

【図2】同平面図である。

【図3】図1のX-X線断面図である。

【図4】図1のY-Y線断面図である。

【図5】ブームの中央部の拡大側面図である。

【図6】ブーム部材断面形状の第1具体例を示す断面図と曲げ応力分布図である。

【図7】ブーム部材断面形状の第2具体例を示す断面図と曲げ応力分布図である。

【図8】ブーム部材断面形状の第3具体例を示す断面図と曲げ応力分布図である。

【図9】ブーム部材の製造方法を示す説明図である。

【図10】バックホーの全体側面図である。

【図11】ブーム部材製造方法の第2具体例を示す説明図である。

【図12】ブームの第2具体例を示す断面図である。

【図13】ブームの第3具体例を示す側面図である。

【図14】ブームの第3具体例を示す断面図である。

【図15】ブームの第4具体例を示す側面図である。

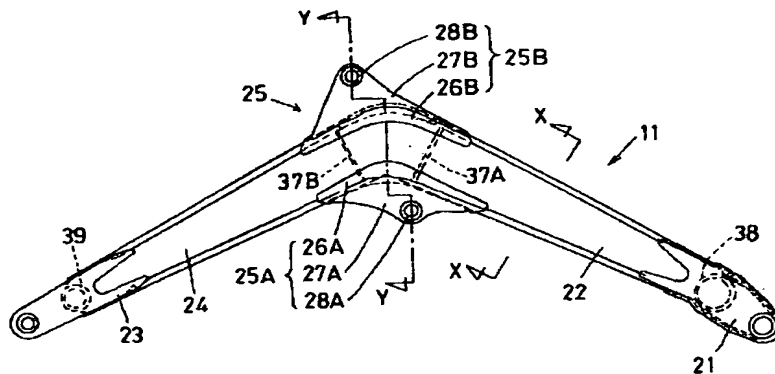
【図16】ブームの第4具体例を示す断面図である。

【図17】R面取りをしたブーム部材の断面図と曲げ応力分布図である。

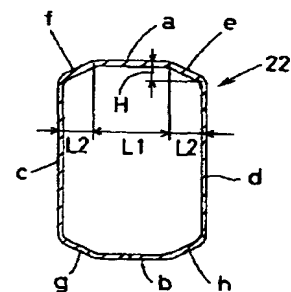
【符号の説明】

8	バックホー装置
11	ブーム
12	ブームシリンダ
13	アームシリンダ
14	アーム
16	作業具
21	機体側連結部材
22	第1ブーム
23	作業部側連結部材
24	第2ブーム
25	アクチュエータ連結部材
a	上面
b	下面
c、d	側面
e～h	傾斜面
L1	上下面の左右方向幅
L2	傾斜面の左右方向幅
H	傾斜面の上下方向高さ

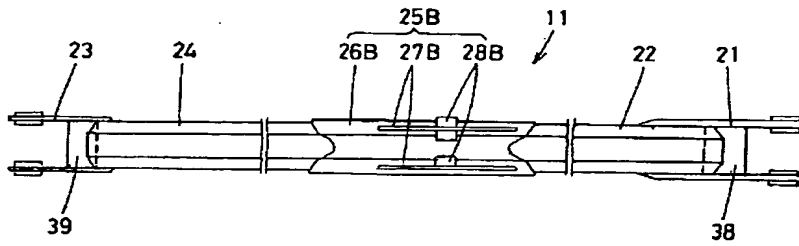
【図1】



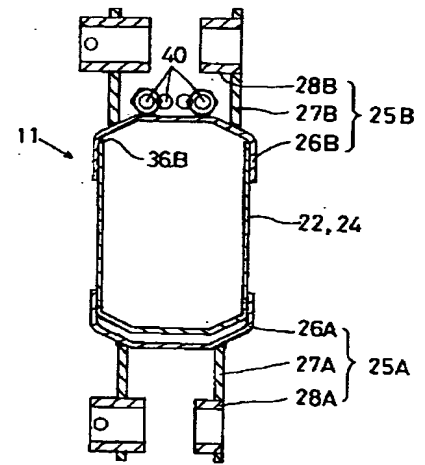
【図3】



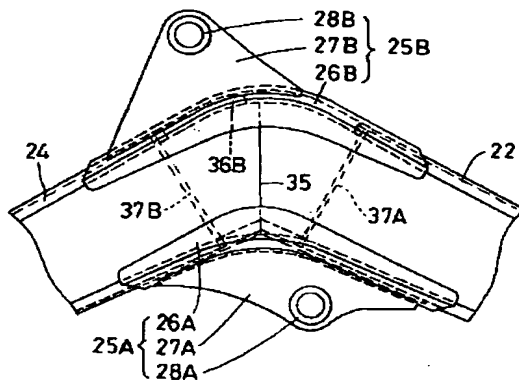
【図2】



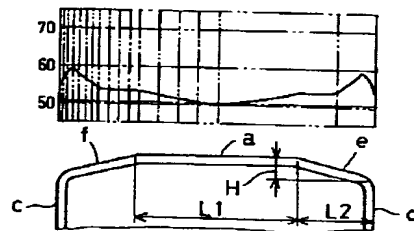
【図4】



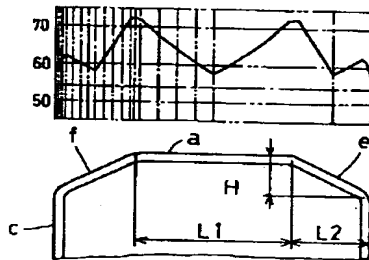
【図5】



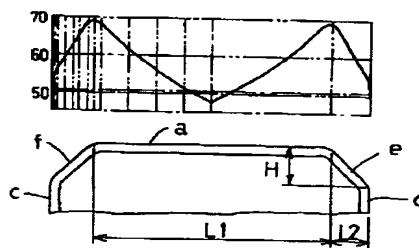
【図6】



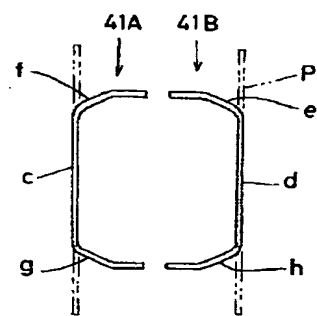
【図7】



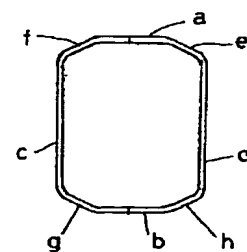
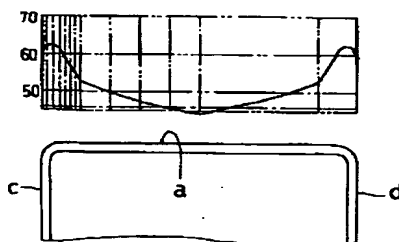
【図8】



【図11】

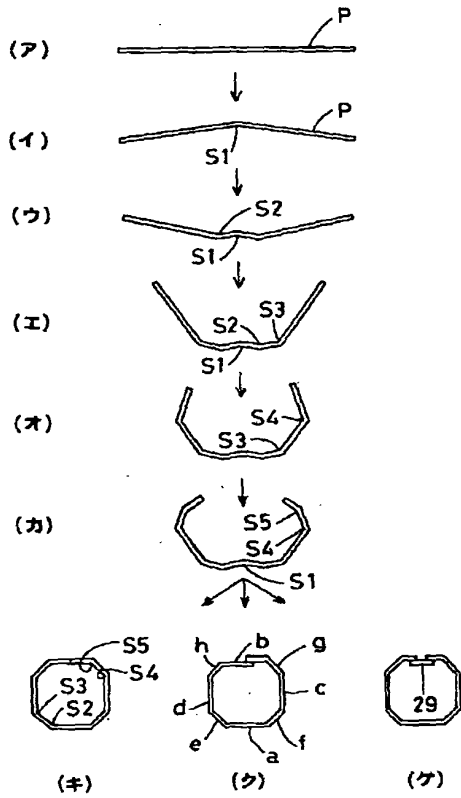


【図17】

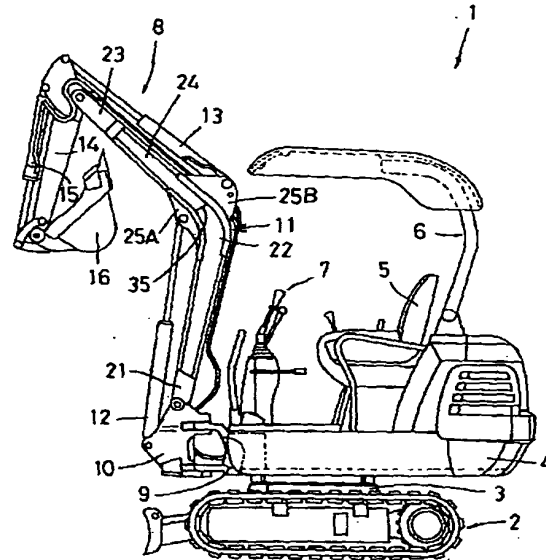




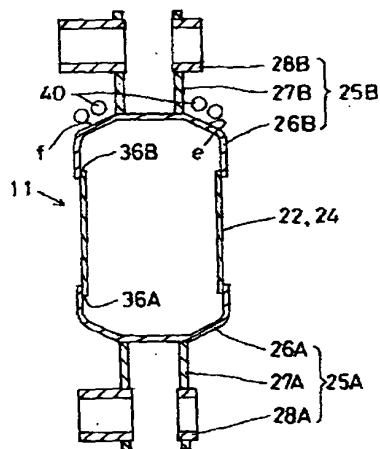
【図9】



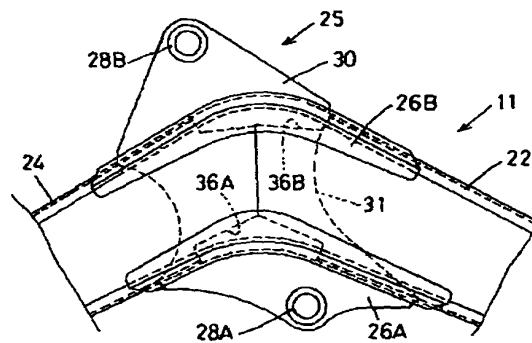
【図10】



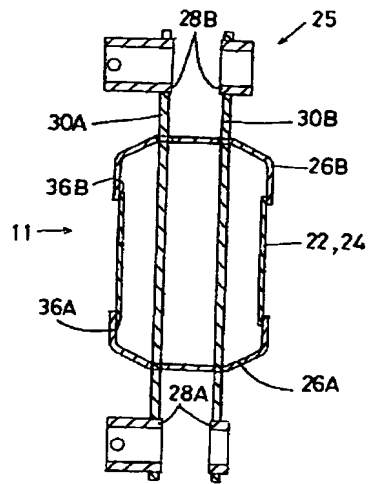
【図12】



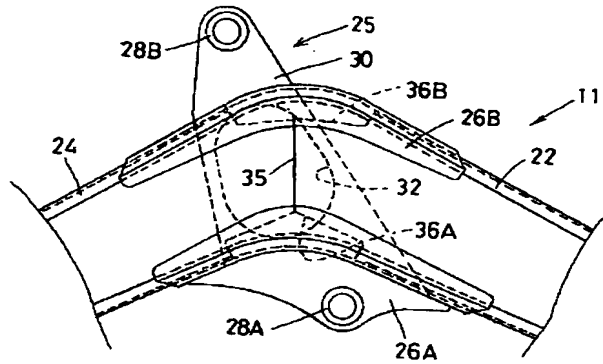
【図13】



【図14】



【図15】



【図16】

